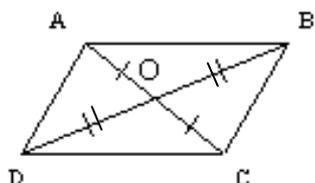


# Rückspiegel

## 1. Der Wortschatz der Mathematik in der « quatrième »

---

### abbilden



Das Parallelogramm ABCD wird bei der Punktspiegelung an O auf sich selbst abgebildet.

---

### die **Abbildung(en)**

In der Geometrie werden Achsensymmetrien (Achsenspiegelungen) und Punktssymmetrien (Punktspiegelungen) als Abbildungen betrachtet.

---

### das **Abrunden ; abrunden**

Für  $q = \frac{37}{13}$  ist die Anzeige des Taschenrechners die folgende

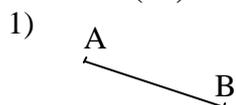
3.2846153845
--------------

Runden wir auf Zehntel ab, so gilt :  $\frac{37}{13} \approx 3,2$ .

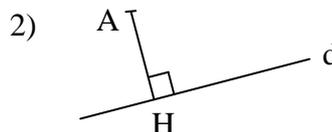
Achtung ! Runden wir auf Zehntel, so gilt :  $\frac{37}{13} \approx 3,3$ .

---

### der **Abstand ( " e )**



Die Länge der Strecke [AB] heißt Abstand von A nach B.



Die Länge der Strecke [AH] ist der Abstand des Punktes A von der Geraden d.

---

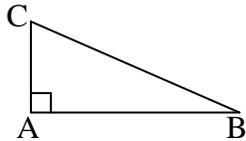
### in **absteigender Reihenfolge**

kumulierte absolute Häufigkeiten

Dieser statistische Ausdruck wird hier durch eine Tabelle erklärt.

Alter	12 Jahre und jünger	13 Jahre	14 Jahre	15 Jahre und älter
absolute Häufigkeit	223	215	198	221
kumulierte absolute Häufigkeiten, <u>in absteigender Reihenfolge</u>	857	634	419	221

die **Ankathete (n)**



Im rechtwinkligen Dreieck ABC ist [AB] die Ankathete zum Winkel  $\widehat{ABC}$

der **arithmetische (n) Mittelwert (e)**

Siehe auch « der Mittelwert ».

das **Auflösen ; auflösen**

$$A = 3 - (a + b) = 3 - a - b.$$

Hier ist die Klammer aufgelöst worden.

das **Aufrunden ; aufrunden**

Für  $q = \frac{37}{13}$  zeigt der Taschenrechner folgendes an :

3.2846153845

Runden wir auf Hundertstel auf, so gilt :  $\frac{37}{13} \approx 3,28$ .

kumulierte absolute Häufigkeiten

in **aufsteigender Reihenfolge.**

Dieser statistische Ausdruck wird hier durch eine Tabelle erklärt.

Alter	12 Jahre und jünger	13 Jahre	14 Jahre	15 Jahre und älter
absolute Häufigkeit	223	215	198	221
kumulierte absolute Häufigkeiten, <u>in aufsteigender Reihenfolge</u>	223	438	636	857

der **Ausreißer**

Berechnet man einen Mittelwert, so ist es sinnvoll, die Werte, die sich stark von den übrigen Werten unterscheiden, nicht zu berücksichtigen.

Bei der Statistik nennt man solche Werte « Ausreißer ».

die **Aussage (n)**

«  $3 + 5 = 8$  ». Das ist eine wahre Aussage.

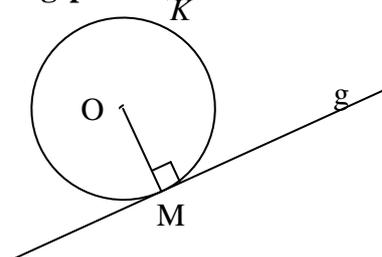
« Der März ist der vierte Monat des Jahres ». Das ist eine falsche Aussage.

die **Aussageform (en)**

« Ich bin ... Jahre alt »

Diesen unvollständigen Satz nennt man eine Aussageform.

der **Berührungspunkt (e)**



Die Gerade g ist die Tangente im Punkt M an den Kreis K.

M heißt Berührungspunkt.

der **Berührungspunkt (e)**  
Siehe auch « der Berührungspunkt (e) ».

---

der **Durchschnitt (e)**  
a) Die Noten von Paul sind : 13, 9, 8. Der Durchschnitt dieser Noten ist :  
 $(13 + 9 + 8) : 3 = 10$ .  
Paul erreicht den Durchschnitt 10.  
b) Siehe auch « der Mittelwert ».

---

die **Durschnittsgeschwindigkeit (en)**

Fahrzeit in h	1,5	2
zurückgelegter Weg in km	120	140

Die Durchschnittsgeschwindigkeit ist,  
in km/h :  
 $\frac{120 + 140}{1,5 + 2} \approx 74,3$

---

die **Eingrenzung (en)**

Für  $q = \frac{25}{7}$  gilt :  
 $3 < q < 4$  ;  $3,5 < q < 3,6$  ;  $3,57 < q < 3,58$ .  
Hier werden drei Eingrenzungen von  $\frac{25}{7}$  angegeben.

---

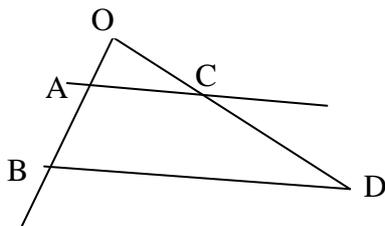
der **Einheitskreis (e)**  
Zeichnet man, in einem Koordinatensystem, einen Kreis mit dem Nullpunkt als Mittelpunkt und mit der Längeneinheit als Radius, so erhält man einen Einheitskreis.

---

die **Erhebung (en) (eine statistische Erhebung)**  
Zählungen von Fahrzeugen oder Schülern, Befragungen von Personen sind Beispiele für statistische Erhebungen.

---

der **erste Strahlensatz**



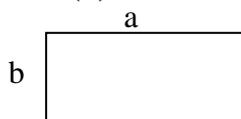
Die Geraden (AC) und (BD) sind zueinander parallel.  
Es gilt dann :  $\frac{OA}{OB} = \frac{OC}{OD}$   
Dieser Satz wird erster Strahlensatz genannt.

---

der **Exponent (en)**  
Siehe auch « die Hochzahl ».

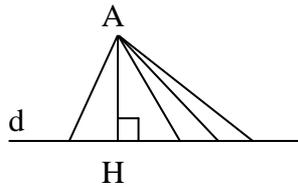
---

die **Formel (n)**



Drückt man den Umfang P eines Rechtecks mit den Variablen a und b aus, so erhält man die Formel :  
 $P = (a + b) \times 2$

der **Fußpunkt (e)**



H ist der Fußpunkt des Lotes vom Punkt A auf die Gerade d.

das **gewichtete (n) Mittel (-)**

Im Schriftlichen hat Paul die Note 12 und im Mündlichen die Note 16. Das Schriftliche zählt dreifach, das Mündliche doppelt. Der Mittelwert seiner Noten lässt sich so

berechnen :  $\frac{3 \times 12 + 2 \times 16}{3 + 2} = 13,6$ .

$\frac{3 \times 12 + 2 \times 16}{3 + 2}$  wird gewichtetes Mittel der Zahlen 12 und 16 genannt.

**gleichartig**

$3a^2$  und  $-\frac{5}{3}a^2$ ,  $-5x$  und  $\pi x$  sind Beispiele von gleichartigen Termen.

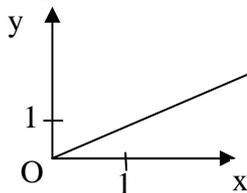
**gleichförmig**

Zeit (h)	2	3	4
Weg (km)	80	120	160

Hier liegt eine gleichförmige Bewegung vor, denn :

$$\frac{80}{2} = \frac{120}{3} = \frac{160}{4}$$

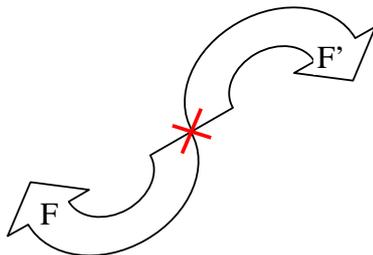
der **Graph**



Ein Graph ist ein Schaubild.

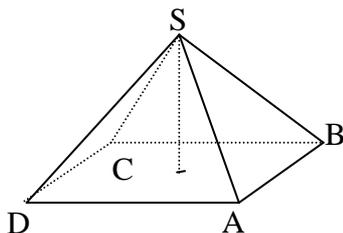
Graph einer proportionalen Zuordnung.

die **Grundfigur (en)**



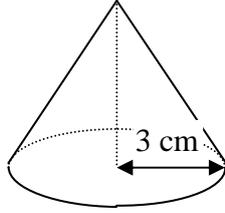
Die Figur F und die Figur F' sind punktsymmetrisch und deckungsgleich. Die Figur F' ist die Bildfigur der Grundfigur F (oder Originalfigur) F durch diese Punktspiegelung.

die **Grundkante (n)**



Die Strecken [AB], [BC], [CD] und [AD] sind die Grundkanten dieser Pyramide.

der **Grundradius (die Grundradien)**



Der Grundradius dieses Kegels ist 3 cm lang.

die **Grundzahl (en)**

Bei der Potenz  $2^5$  nennt man 2 die Grundzahl (oder die Basis).

das **Histogramm (e)**

Siehe auch in den vorigen Klassen (« sixième » und « cinquième ») : das Balkendiagramm, das Blockdiagramm, das Säulendiagramm und das Streifendiagramm.

die **Hochzahl (en)**

Bei der Potenz  $2^5$  nennt man 5 die Hochzahl (oder den Exponenten).

der **Höhenschnittpunkt (e)**

In jedem Dreieck schneiden sich die Höhen in genau einem Punkt. Dieser Punkt heißt Höhenschnittpunkt des Dreiecks.

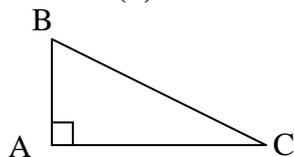
der **Inkreis (e)**

Der Schnittpunkt der Winkelhalbierenden in einem Dreieck ist der Mittelpunkt des Inkreises des Dreiecks.

das **Intervall (e)**

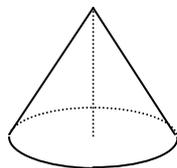
Eine Zahl  $x$  gehört zum Intervall  $[3 ; 5[$ , wenn gilt :  $3 \leq x < 5$ .

die **Kathete (n)**



Die zueinander senkrechten Seiten eines rechtwinkligen Dreiecks heißen Katheten. Hier sind  $[AB]$  und  $[AC]$  die Katheten des rechtwinkligen Dreiecks ABC.

der **Kegel (-)**



Diese Figur ist ein Schrägbild eines Kegels.

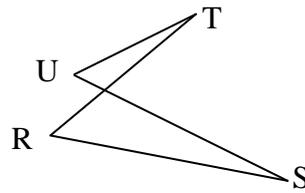
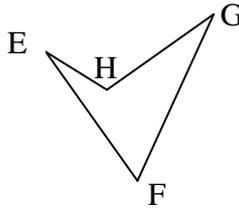
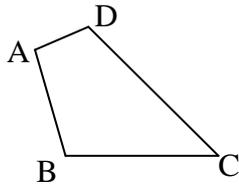
die **Klassenmitte (n)**

Bei der Statistik trifft man oft eine solche Tabelle :

Klassenbereich	$[3 ; 3,4[$	$[3,4 ; 3,8[$	$[3,8 ; 4,2[$	$[4,2 ; 4,6[$	$[4,6 ; 5[$
relative Häufigkeit	0,125	0,225	0,325	0,25	0,075

Die Klassenmitten der drei ersten Klassen sind die folgenden : 3,2 ; 3,6 und 4.

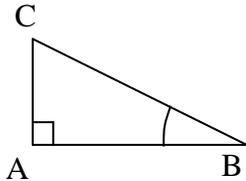
**konvex**



ABCD ist ein konvexes Viereck. EFGH und RSUT sind keine konvexen Vierecke.

---

der **Kosinus** eines spitzen Winkels.



In jedem rechtwinkligen Dreieck gilt :

$$\underline{\text{Kosinus eines spitzen Winkels}} = \frac{\text{Ankathete zum Winkel}}{\text{Hypotenuse}}.$$

Das Dreieck ist bei A rechtwinklig. Es gilt :

$$\cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}$$

---

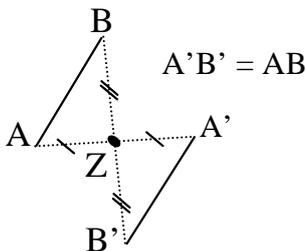
die **Kubikzahl (en)**

Potenzen mit dem Exponenten 3 heißen Kubikzahlen.

$5^3$ ;  $(-7)^3$ ;  $45^3$  sind Beispiele von Kubikzahlen.

---

**längentreu**



Durch die Punktspiegelung an Z sind A' und B' die Bildpunkte von A und B.

[A'B'] ist die Bildfigur von [AB] durch diese Punktspiegelung. Es gilt :  $A'B' = AB$ .

Daraus schließen wir, dass eine Punktspiegelung eine längentreue Abbildung ist.

---

die **Lösung (en)**

Hier ist eine Gleichung :  $x^2 - 3x - 10 = 0$

Für  $x = 5$  gilt :  $x^2 - 3x - 10 = 5^2 - 3 \times 5 - 10 = 25 - 15 - 10 = 0$ ,

also ist 5 eine Lösung dieser Gleichung.

Für  $x = 3$  gilt :  $x^2 - 3x - 10 = 3^2 - 3 \times 3 - 10 = 9 - 9 - 10 = -10$  ;  $-10 \neq 0$ ,

also ist 3 keine Lösung dieser Gleichung.

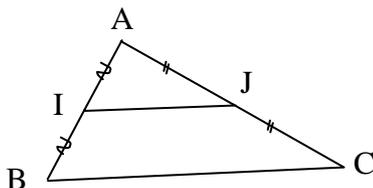
---

die **Mittellinie (n)**

Siehe auch « die Mittelparallele (n) ».

---

die **Mittelparallele (n)**



I ist der Mittelpunkt der Strecke [AB].

J ist der Mittelpunkt der Strecke [AC].

(IJ) ist eine Mittelparallele des Dreiecks ABC.

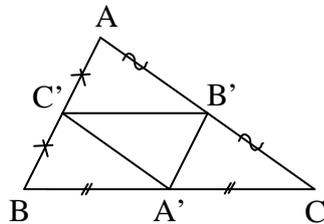
der **Mittelwert (e)**

Eine Schule hat drei « quatrième » mit den Schülerzahlen 26 ; 25 und 30. Der Mittelwert der Schülerzahlen ist der Quotient aus der Summe aller Werte und der Anzahl der Werte, das heißt :

$$(26 + 25 + 30) : 3 = 81 : 3 = 27.$$

---

das **Mittendreieck (e)**



A', B' und C' bezeichnen jeweils die Mittelpunkte der Seiten [BC], [AC] und [AB] des Dreiecks ABC.

A'B'C' ist das Mittendreieck des Dreiecks ABC.

---

der **Näherungswert (e)**

Für  $q = \frac{25}{7}$  gilt :  $3 < q < 4$  ;  $3,5 < q < 3,6$  ;  $3,57 < q < 3,58$

3 ; 4 ; 3,5 ; 3,6 ; 3,57 ; 3,58 sind Näherungswerte von dem Quotienten  $\frac{25}{7}$ .

---

die **obere (n) Näherungszahl (en)**

$$x = 8,472.$$

Für x gilt :  $8 < x < 9$ .

**9** ist eine obere Näherungszahl von x.

Runden wir auf Einer, so gilt :  $x \approx 8$ .

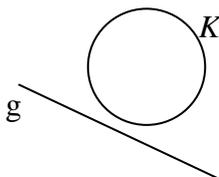
---

die **Originalfigur (en)**

Siehe auch « die Grundfigur ».

---

die **Passante (n)**



Der Kreis K und die Gerade g haben keinen gemeinsamen Punkt. Die Gerade g wird dann eine Passante genannt.

---

die **Potenz (en)**

32 und 81 sind jeweils Potenzen von 2 und - 3.

Man schreibt :  $2^5 = 32$  und  $(-3)^4 = 81$ .  $2^5$  wird gelesen : « Zwei hoch fünf ».

---

der **Preisindex (die Preisindexe oder die Preisindizes)**

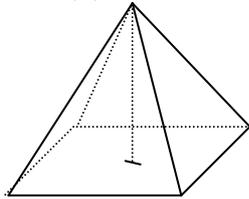
Die folgende Tabelle gibt die Preisindexe einer Ware zwischen den Jahren 1999 und 2002 an.

Jahr	1999	2000	2001	2002
Preisindex	100	95	110	121

Ein Preisindex ist ein statistisches Konstrukt, das eine Aussage über die Höhe der Inflation, bzw. Deflation in einem volkswirtschaftlichen Bereich machen soll.

das **Preisindiz (ien)**  
Siehe auch « der Preisindex ».

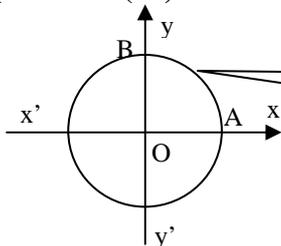
die **Pyramide (n)**



Diese Figur ist ein Schrägbild einer Pyramide.

das **pythagoreische (n) Zahlentripel (-)**  
(3 ; 4 ; 5) und (5 ; 12 ; 13) sind Beispiele von pythagoreischen Zahlentripeln,  
denn  $5^2 = 3^2 + 4^2$  und  $13^2 = 5^2 + 12^2$ .

der **Quadrant (en)**



Der Viertelkreis  $\widehat{AB}$  des  
Einheitskreises heißt  
erster Quadrant.

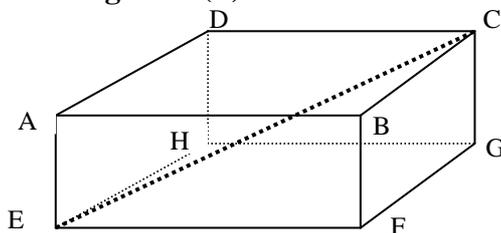
die **Quadratwurzel (n)**  
Siehe auch « die Wurzel ».

die **Quadratzahl (en)**  
Potenzen mit dem Exponenten 2 heißen Quadratzahlen.  
 $5^2$  ;  $(-7)^2$  ;  $65^2$  sind Beispiele von Quadratzahlen.

die **rationale (n) Zahl (en)**  
 $3$  ;  $-5$  ;  $-3,4$  ;  $-\frac{2}{7}$  ;  $\frac{5}{7}$  sind Beispiele von rationalen Zahlen.

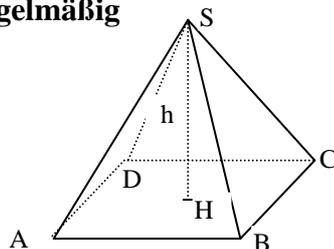
Die positiven und die negativen Bruchzahlen bilden die rationalen Zahlen.

die **Raumdiagonale (n)**



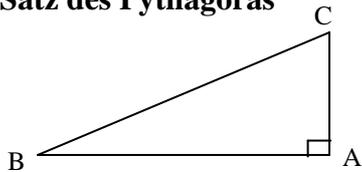
Im Quader ABCDEFGH wird die  
Strecke [CE] Raumdiagonale des  
Quaders genannt.

**regelmäßig**



Die dargestellte Pyramide ist eine  
regelmäßige Pyramide :  
ABCD ist ein Quadrat,  
 $SA = SB = SC = SD$ ,  
 $S \in h$ .

der **Satz des Pythagoras**



Ist das Dreieck ABC rechtwinklig bei A, so gilt :  
 $BC^2 = AB^2 + AC^2$ .

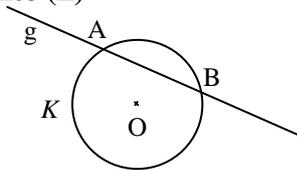
der **Schwerpunkt (e)**

Die Seitenhalbierenden eines Dreiecks schneiden sich in einem Punkt.  
Dieser Schnittpunkt heißt Schwerpunkt des Dreiecks.

die **scientific Notation**

Siehe auch die « wissenschaftliche Schreibweise ».

die **Sekante (n)**



Der Kreis K und die Gerade g haben zwei gemeinsame Punkte (A und B). Die Gerade g nennt man eine Sekante (Schneidende) des Kreises.

die **Spalte (n)**

Diese Tabelle besteht aus 4 Spalten.  
Sie sind mit den Buchstaben A, B, C und D numeriert.

	A	B	C	D
1)				
2)				
3)				

das **Staffeldiagramm (e)**

Siehe auch in den vorigen Klassen (« sixième » und « cinquième ») :  
Das Balkendiagramm, das Blockdiagramm, das Säulendiagramm,  
das Streifendiagramm.

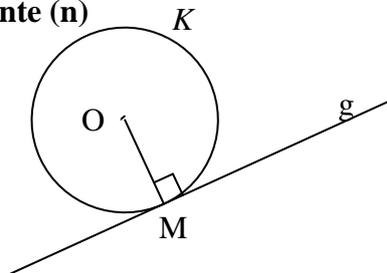
die **Stichprobe (n)**

In einer Stadt wurden 3 000 Einwohner von 120 000 befragt,  
welche Fernsehsendungen sie gerne sehen. Dabei wurde eine Stichprobe gemacht.

die **Tabellenkalkulation (en)**

In Mathe und « Technologie » benutzen wir oft den Computer, um  
Tabellenkalkulationen zu erstellen.

die **Tangente (n)**



Die Gerade g ist die Tangente  
im Punkt M an den Kreis K.

der **Umfang (e)**

Gewöhnlich spricht man vom Umfang einer Figur. Dieses Wort hat auch einen  
statistischen Sinn :

Der Umfang einer statistischen Erhebung ist, zum Beispiel, die Gesamtzahl der  
Fahrzeuge, der Personen, ... , mit welcher man Berechnungen durchführt.

die **Umformung(en) ; umformen**

1)  $(7 + x) \times y = 7y + xy$

Durch das Distributivgesetz kann man ein Produkt in eine Summe umformen.

2)  $7x - 6 = 2x + 4$

$7x - 6 + 6 = 2x + 4 + 6$

$7x = 2x + 10$

Die Gleichung  $7x = 2x + 10$  ist eine

Umformung der Gleichung  $7x - 6 = 2x + 4$ .

die **untere (n) Näherungszahl (en)**

$x = 8,729$ .

Für  $x$  gilt :  $8 < x < 9$ .

**8** ist eine untere Näherungszahl von  $x$ .

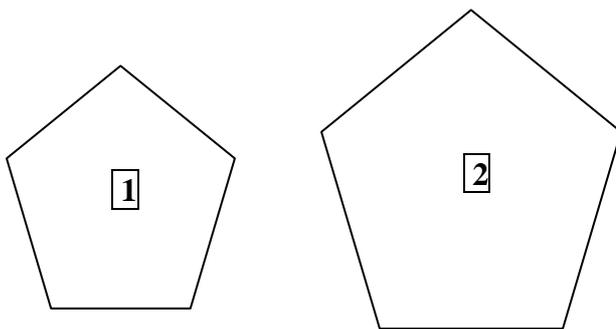
Runden wir auf Einer, so gilt :  $x \approx 9$ .

die **Urliste (n)**

Will man Größen in Klassen einteilen, so benutzt man eine Urliste, wie hier angegeben (Größe in cm) :

182, 169, 165, 174, 179, 178, 172, 183, 148, 173, 179, 155, 173, 177, 158, 160, 159, 163, 171, 170, 162, 166, 170, 161, 170, 152, 174, 176, 159, 154.

die **Vergrößerung** oder **Verkleinerung** einer Figur



Ist eine Figur jeweils eine **Vergrößerung** oder eine **Verkleinerung** einer Figur mit dem Maßstab  $k$  ( $k > 0$ ), so sprechen wir von ähnlichen Figuren : ihre entsprechenden Winkel haben die gleiche Größe und ihre entsprechenden Seitenlängen stimmen im Verhältnis überein.

Das Fünfeck **2** ist eine Vergrößerung des Fünfecks **1**.

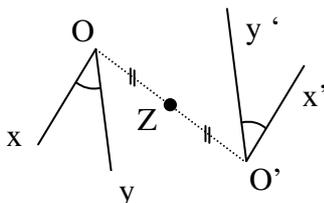
Das Fünfeck **1** ist eine Verkleinerung des Fünfecks **2**.

das **Wertepaar (e)**

Zeit (h)	2	3	4
Weg (km)	80	120	160

2 und 80 ; 3 und 120 ; 4 und 160 sind jeweils zwei einander zugeordnete Werte. Man erhält die Wertepaare (2 ; 80), (3 ; 120), (4 ; 160).

**winkeltreu**



Der Winkel  $\widehat{x'O'y'}$  ist der Bildwinkel des Winkels  $\widehat{xOy}$  bei der Punktspiegelung an Z. Es gilt :  $\widehat{x'O'y'} = \widehat{xOy}$   
Daraus schließen wir, dass eine Punktspiegelung eine winkeltreue Abbildung ist.

die **wissenschaftliche Schreibweise**

Gibt man eine Zahl als Produkt einer Zahl zwischen 1 und 10 und einer Zehnerpotenz an, so erhält man die « wissenschaftliche Schreibweise » dieser Zahl.

Beispiele :

Zahl	0,0352	4689,3
wissenschaftliche Schreibweise	$3,52 \times 10^{-2}$	$4,6893 \times 10^3$

die **Wurzel (n)**

Die Wurzel aus 49 ist gleich 7, denn  $7^2 = 49$ .

Man schreibt :  $\sqrt{49} = 7$ .

die **Zehnerpotenz (en)**

Es gilt : 10 ; 100 ; 1 000 ; ... , sind Zehnerpotenzen

0,1 ; 0,01 ; 0,001 sind auch Zehnerpotenzen

Man schreibt :

$10^1 = 10$  ;  $10^2 = 100$  ;  $10^3 = 1\,000$  ;  $10^{-1} = 0,1$  ;  $10^{-2} = 0,01$  ;  $10^{-3} = 0,001$ .

Potenzen mit der Grundzahl 10 nennt man Zehnerpotenzen.

die **Zeile (n)**

Diese Tabelle besteht aus 3 Zeilen.

Sie sind mit den Zahlen 1), 2) und 3) numeriert.

	A	B	C	D
1)				
2)				
3)				

die **Zelle (n)**

	A	B	C	D
1)				
2)				
3)				

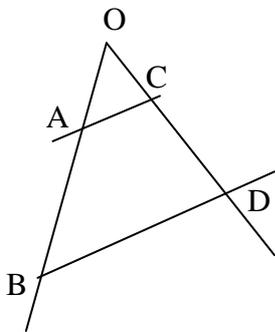
Diese Tabelle besteht aus 12 Zellen.

das **Zusammenfassen ; zusammenfassen**

Kommen in einem Term verschiedene Variablen vor, so wird zunächst geordnet und danach zusammengefasst.

Beispiel :  $5a + 2b - 8 - 3a + 9b - 5 = 5a - 3a + 2b + 9b - 8 - 5 = 2a + 11b - 13$ .

der **zweite Strahlensatz**



Die Geraden (AC) und (BD) sind zueinander parallel.

Es gilt dann :  $\frac{OA}{OB} = \frac{AC}{BD}$  oder  $\frac{OC}{OD} = \frac{AC}{BD}$

Dieser Satz wird zweiter Strahlensatz genannt.

## Géométrie en quatrième bilingue

### Principales définitions et propriétés.

## Geometrie in der « Quatrième » des « Collège ».

### Wichtigste Definitionen und Sätze.

#### Triangles. Milieux et parallèles

##### Propriétés

1) Dans un triangle, si une droite passe par les milieux de deux côtés, elle est parallèle au troisième.

2) Dans un triangle, si une droite passe par le milieu d'un côté et est parallèle à un second côté, elle coupe le troisième côté en son milieu.

3) Dans un triangle, la longueur du segment joignant les milieux de deux côtés est égale à la moitié de celle du troisième côté.

#### Triangles déterminés par deux parallèles coupant deux sécantes

##### Propriété

Dans un triangle ABC, si M est un point du côté [AB], N un point du côté [AC] et si [MN] est parallèle à [BC], alors

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$$

#### Droites remarquables d'un triangle

##### 1) Médianes

###### a) Définition

- La médiane relative à un côté d'un triangle est la droite qui passe par le milieu de ce côté et par le sommet opposé à ce côté.

#### Dreiecke. Seitenmitten und Parallelen

##### Eigenschaften

1) Wenn eine Gerade durch zwei Seitenmitten eines Dreiecks verläuft, dann ist sie parallel zur dritten Seite des Dreiecks

2) Wenn eine Gerade durch die Seitenmitte eines Dreiecks und parallel zu einer zweiten Seite verläuft, dann halbiert sie die dritte Seite des Dreiecks.

3) In einem Dreieck ist die Verbindungsstrecke zweier Seitenmitten halb so lang wie die dritte Seite des Dreiecks.

#### Dreiecke und Parallele : Strahlensatz

##### Eigenschaft

In einem Dreieck ABC liegt der Punkt M auf der Seite [AB] und der Punkt N auf der Seite [AC].

Wenn die Geraden (MN) und (BC) parallel zueinander sind, dann gilt :

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$$

#### Besondere Linien im Dreieck

##### 1) Seitenhalbierenden

###### a) Definition

- Die Gerade durch einen Eckpunkt eines Dreiecks und den Mittelpunkt der gegenüberliegenden Seite heißt Seitenhalbierende.

<p>- Dans un triangle, on appelle médiane une droite passant par un sommet et le milieu du côté opposé.</p> <p><u>b) Propriété importante</u> Les trois médianes d'un triangle sont concourantes. Le point de concours de ces trois médianes est appelé centre de gravité du triangle.</p> <p><u>c) Autre propriété</u> Le centre de gravité d'un triangle est situé aux <math>\frac{2}{3}</math> de chaque médiane à partir du sommet.</p>	<p>- Die Verbindungsstrecke zwischen einem Eckpunkt und der gegenüberliegenden Seitenmitte eines Dreiecks heißt Seitenhalbierende.</p> <p><u>b) Wichtige Eigenschaft</u> Die Seitenhalbierenden jedes Dreiecks schneiden sich in einem Punkt. Dieser Schnittpunkt heißt Schwerpunkt des Dreiecks.</p> <p><u>c) Weitere Eigenschaft</u> In einem Dreieck ist der Abstand des Schwerpunktes zu einem Eckpunkt doppelt so lang wie sein Abstand zum Mittelpunkt der gegenüberliegenden Seite.</p>
<p><b><u>2) Hauteurs</u></b></p> <p><u>a) Définition</u> Dans un triangle, on appelle hauteur une droite passant par un sommet et perpendiculaire au côté opposé.</p> <p><u>b) Propriété</u> Les trois hauteurs d'un triangle sont concourantes en un point appelé orthocentre du triangle.</p>	<p><b><u>2) Höhen</u></b></p> <p><u>a) Definition</u> -Die Senkrechte zu einer Dreiecksseite durch den gegenüberliegenden Eckpunkt heißt Höhe. -Die Strecke, die von einem Eckpunkt senkrecht zur gegenüberliegenden Dreiecksseite führt, heißt Höhe.</p> <p><u>b) Eigenschaft</u> In jedem Dreieck schneiden sich die Höhen in einem Punkt. Dieser Punkt heißt Höhenschnittpunkt des Dreiecks.</p>
<p><b><u>3) Médiatrices</u></b> (Rappel)</p> <p><u>a) Définition</u> La médiatrice d'un segment est la droite perpendiculaire à ce segment en son milieu.</p> <p><u>b) Propriété</u> Les médiatrices des côtés d'un triangle sont concourantes. Leur point de concours est le centre du cercle passant par les trois sommets du triangle. Ce cercle est appelé cercle circonscrit au triangle.</p>	<p><b><u>3) Mittelsenkrechten</u></b> (Wiederholung)</p> <p><u>a) Definition</u> Die Gerade, die eine Strecke halbiert und zu ihr senkrecht ist, heißt Mittelsenkrechte dieser Strecke.</p> <p><u>b) Eigenschaft</u> Jedes Dreieck besitzt einen Umkreis; sein Mittelpunkt ist der gemeinsame Schnittpunkt der Mittelsenkrechten der Dreiecksseiten. - In einem Dreieck schneiden sich die drei Mittelsenkrechten in einem Punkt M. Dieser Punkt ist der Mittelpunkt des Umkreises, auf dem die drei Eckpunkte des Dreiecks liegen. Der Umkreisradius <math>r</math> ist die Entfernung zwischen M und den drei Eckpunkten.</p>

#### 4) Bissectrices

##### a) Définition

La bissectrice d'un angle est l'axe de symétrie de cet angle.

##### b) Propriétés

1) La bissectrice d'un angle partage cet angle en deux angles de même mesure.

2) Si un point appartient à la bissectrice d'un angle, alors il est à égale distance des côtés de l'angle.

3) Si un point est à égale distance des côtés d'un angle, alors il appartient à la bissectrice de cet angle.

##### c) Propriété des bissectrices d'un angle

Les bissectrices des angles d'un triangle sont concourantes. Leur point de concours est le centre du cercle inscrit dans le triangle.

#### 5) Droites remarquables des triangles isocèles et équilatéraux

a) Dans un triangle isocèle, l'axe de symétrie est aussi hauteur, médiane, médiatrice et bissectrice.

b) Dans un triangle équilatéral, les axes de symétrie, les hauteurs, les médiatrices et les bissectrices sont confondues.

#### Triangle rectangle et cercle

##### 1) Cercle circonscrit

###### a) Propriété

Si un triangle est rectangle, alors le cercle circonscrit à ce triangle a pour diamètre l'hypoténuse de ce triangle.

###### b) Variante de la propriété ci-dessus

Dans un triangle rectangle, le milieu de l'hypoténuse est le centre du cercle circonscrit à ce triangle.

#### 4) Winkelhalbierenden

##### a) Definition

Die Winkelhalbierende eines Winkels ist die Symmetrieachse dieses Winkels.

##### b) Eigenschaften

1) Die Winkelhalbierende eines Winkels teilt den Winkel in zwei gleich große Winkel.

2) Wenn ein Punkt auf der Winkelhalbierenden eines Winkels liegt, dann hat er von den Schenkeln des Winkels den gleichen Abstand.

3) Wenn ein Punkt den gleichen Abstand von den Schenkeln eines Winkels hat, dann liegt er auf der Winkelhalbierenden dieses Winkels.

##### c) Eigenschaft der Winkelhalbierenden eines Dreiecks

In jedem Dreieck schneiden sich die Winkelhalbierenden in einem Punkt. Dieser Schnittpunkt ist der Mittelpunkt des Inkreises des Dreiecks.

#### 5) Besondere Linien in gleichschenkligen und gleichseitigen Dreiecken

a) In einem gleichschenkligen Dreieck ist die Symmetrieachse zugleich eine Mittelsenkrechte, eine Höhe, eine Seitenhalbierende und eine Winkelhalbierende.

b) In einem gleichseitigen Dreieck sind die Symmetrieachsen zugleich die Mittelsenkrechten, die Höhen, die Seitenhalbierenden und die Winkelhalbierenden des Dreiecks.

#### Kreis und rechtwinkliges Dreieck

##### 1) Umkreis

###### a) Eigenschaft

Wenn ein Dreieck rechtwinklig ist, dann ist die Hypotenuse ein Durchmesser des Umkreises des Dreiecks.

###### b) Andere Lesart der vorigen Eigenschaft

Wenn ein Dreieck rechtwinklig ist, dann befindet sich der Umkreismittelpunkt auf der Mitte der Hypotenuse.

### c) Propriété réciproque

Si l'on joint un point d'un cercle aux extrémités d'un diamètre, alors on obtient un triangle rectangle en ce point.

## 2) Propriété de Pythagore et sa réciproque

### a) Propriété de Pythagore

- Si un triangle est rectangle, alors le carré de la longueur de l'hypoténuse est égal à la somme des carrés des longueurs des deux autres côtés.

- Si ABC est un triangle rectangle en A, alors  $BC^2 = AB^2 + AC^2$ .

### b) Propriété réciproque

- Si la somme des carrés des longueurs de deux côtés d'un triangle est égale au carré de la longueur du troisième côté, alors ce triangle est rectangle et son hypoténuse est ce troisième côté.

- Si dans un triangle ABC,  $BC^2 = AB^2 + AC^2$  alors le triangle ABC est rectangle en A.

## 3) Tangente ; distance d'un point à une droite

### a) Distance d'un point à une droite

Soit un point A et une droite d. Le point de la droite d le plus proche du point A est le pied H de la perpendiculaire à cette droite passant par le point A. AH est la distance de A à la droite d.

### b) Tangente. Définition

Une droite est tangente à un cercle si la droite et le cercle ont un seul point commun.

La tangente à un cercle en un point est la perpendiculaire au rayon en ce point.

### c) Kehrsatz

Verbindet man einen Punkt auf einem Kreis mit den beiden Endpunkten eines Kreisdurchmessers, so ergibt sich stets ein rechtwinkliges Dreieck.

## 2) Satz des Pythagoras und sein Kehrsatz

### a) Satz des Pythagoras

- Wenn ein Dreieck rechtwinklig ist, dann ist die Summe der Quadrate über den Katheten ebenso groß wie das Quadrat über der Hypotenuse.

- Wenn ein Dreieck ABC rechtwinklig ist und c seine Hypotenuse ist, so gilt für die Seiten a, b und c :  $c^2 = a^2 + b^2$

### b) Kehrsatz des Satzes des Pythagoras

- Wenn in einem Dreieck die Summe der Quadrate über zwei seiner Seiten ebenso groß ist wie das Quadrat über der dritten Seite, dann ist dieses Dreieck rechtwinklig und diese dritte Seite ist die Hypotenuse.

- Wenn in einem Dreieck mit den Seitenlängen a, b und c,  $a^2 + b^2 = c^2$  gilt, dann hat das Dreieck bei C einen rechten Winkel. (c ist die Länge der gegenüberliegenden Seite zum Punkt C.)

## 3) Tangente ; Abstand eines Punktes von einer Geraden

### a) Abstand eines Punktes von einer Geraden

Die kürzeste Entfernung zwischen einem Punkt P und einer Geraden g heißt Abstand des Punktes P von der Geraden g (Abstand zwischen P und g). Der Abstand wird auf der Strecke abgelesen, die P senkrecht mit g verbindet.

### b) Tangente. Definition

Eine Gerade heißt Tangente, wenn sie genau einen Punkt mit einem Kreis gemeinsam hat. Dieser Punkt heißt Berührungspunkt (Berührungspunkt).

Jede Tangente steht auf der Verbindungsgeraden von Mittelpunkt und Berührungspunkt (Berührungspunkt) senkrecht.

#### 4) Cosinus d'un angle aigu

##### a) Définition

Dans un triangle rectangle, le cosinus d'un angle aigu est égal au rapport entre la longueur du côté adjacent à l'angle et la longueur de l'hypoténuse.

$$\text{cosinus d'un angle aigu} = \frac{\text{côté adjacent}}{\text{hypoténuse}}$$

##### b) Propriété

Le cosinus d'un angle aigu est un nombre compris entre 0 et 1.

### Solides

#### 1) Pyramide

##### a) Description

Dans une pyramide :

- la base est un polygone ;  
( triangle, quadrilatère, pentagone, ... )
- les faces latérales sont des triangles ayant un sommet commun, appelé sommet de la pyramide ;
- la hauteur est la distance du sommet à la base.

##### b) Volume

Le volume d'une pyramide de hauteur h et d'aire de base B est :

$$V = \frac{1}{3} \times B \times h$$

#### 2) Cône

##### a) Patron

Le patron d'un cône de révolution se compose d'un disque (la base) et d'une portion de disque (la surface latérale).

##### b) Volume

Dans le cas d'un cône de révolution de hauteur h, de rayon de base R et d'aire de base B le volume s'obtient :

$$V = \frac{1}{3} \times B \times h, \text{ c'est à dire } V = \frac{1}{3} \times \pi \times R^2 \times h$$

#### 4) Kosinus eines spitzen Winkels

##### a) Definition

In jedem rechtwinkligen Dreieck gilt :  
das Längenverhältnis aus der Ankathete eines spitzen Winkels und der Hypotenuse nennt man Kosinus dieses Winkels.

$$\begin{aligned} \text{Kosinus eines spitzen Winkels} &= \\ &= \frac{\text{Ankathete zum Winkel}}{\text{Hypotenuse}} \end{aligned}$$

##### b) Eigenschaft

Für einen spitzen Winkel  $\alpha$  gilt :  
 $0 < \cos \alpha < 1$

### Körper

#### 1) Pyramide

##### a) Beschreibung

Die Grundfläche einer Pyramide kann ein Dreieck, ein Viereck, ein Fünfeck, ... sein. Jede Seitenfläche einer Pyramide ist ein Dreieck.

Der Abstand der Spitze von der Grundfläche heißt Höhe der Pyramide.

##### b) Volumen

Für das Volumen einer Pyramide mit der Grundfläche B und der Höhe h gilt :

$$V = \frac{1}{3} \times B \times h$$

#### 2) Senkrechter Kegel

##### a) Netz

Das Netz eines Kegels besteht aus einer Kreisfläche und einem Kreisabschnitt.

##### b) Volumen

Für das Volumen V eines Kegels mit der Höhe h, dem Grundflächeninhalt B und dem Radius R der Grundfläche gilt :

$$V = \frac{1}{3} \times B \times h, \text{ also } V = \frac{1}{3} \times \pi \times R^2 \times h$$

